

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-210622

(43)Date of publication of application : 13.09.1991

(51)Int.Cl. G06F 3/03  
G10H 1/00  
G10H 1/34

(21)Application number : 02-004489

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 16.01.1990

(72)Inventor : UCHIDA YOSHIKI

## (54) DATA INPUT SYSTEM

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To attain the input of a 3-dimensional position in simple constitution by providing plural ultrasonic wave receiving parts as well as a rod-shaped matter which contains a blinking light emitting part at one of its both ends together with an ultrasonic wave generating part where the intermittent ultrasonic waves are produced synchronously with the blinking of the light emitting part.

**CONSTITUTION:** A light emitting element P such as an infrared light emitting diode, etc., is provided at one of both ends of a rod-shaped matter B and blinks. An ultrasonic wave generator T is set adjacent to the element P and produces intermittently the ultrasonic waves synchronously with the blinking of the element P.

Under such conditions, a distance is obtained between a reference position and the tip or the grip part of the matter B based on the difference between the velocity of light and that of a sound wave. Based on this obtained distance, the 3-dimensional position data is obtained. Thus a device can be simplified and also the moving velocity is detected by means of the Doppler effect. Therefore this moving velocity is also used as the input data. In addition, the tilt of the matter B is obtained by providing plural ultrasonic wave generating parts at different positions in the lengthwise direction of the matter B. Thus the input of a 3-dimensional position is attained in simple constitution.



## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-210622

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>

G 06 F 3/03  
G 10 H 1/00  
1/34

識別記号

3 4 0

Z

庁内整理番号

7629-5B  
7436-5D  
6255-5D

⑬公開 平成3年(1991)9月13日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭発明の名称 データ入力方式

⑰特 願 平2-4489

⑱出 願 平2(1990)1月16日

⑲発 明 者 内 田 好 昭 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑳出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑代 理 人 弁 理 士 滝 野 秀 雄 外 2 名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

データ入力方式

プロセッサシステムに入力するようにしたこと  
を特徴とするデータ入力方式。

(2) 上記棒状体に、長さ方向の異なる位置に上記  
超音波発生部とは異なる周波数の超音波を上記  
点滅と同期して発生する第2の超音波発生部(  
T')をさらに設けることを特徴とする請求項  
(1)記載のデータ入力方式。

## 2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも一端に点滅する発光部(P)およ  
びこの点滅と同期して断続した超音波を発生す  
る超音波発生部(T)を設けた棒状体(B)と、

上記発光部からの光を検出する少なくとも1  
つの受光部(R)と上記超音波発生部からの超  
音波を受信する複数の超音波受信部(S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>,  
S<sub>3</sub>)とを備え、

上記受光部が上記発光部からの光を受光した  
時刻と1つの上記超音波受信部が上記超音波発  
生部からの超音波を受信した時刻との時間差に  
よって上記棒状体から当該超音波受信部までの  
距離を算出し、

上記複数の超音波受信部でそれぞれ算出され  
た上記棒状体から当該超音波受信部までの距離  
によって上記棒状体の位置を求め、この位置を

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔概 要〕

プロセッサシステムへ指示位置のデータを入力  
するためのデータ入力方式に関し、

簡単な構成によって三次元位置の入力を可能と  
したデータ入力方式を提供することを目的とし、

少なくとも一端に点滅する発光部およびこの点  
滅と同期して断続した超音波を発生する超音波発  
生部を設けた棒状体と、上記発光部からの光を検  
出する少なくとも1つの受光部と上記超音波発生  
部からの超音波を受信する複数の超音波受信部と  
を備え、上記受光部が上記発光部からの光を受光

した時刻と 1 つの上記超音波受信部が上記超音波発生部からの超音波を受信した時刻との時間差によって上記棒状体から当該超音波受信部までの距離を算出し、上記複数の超音波受信部でそれぞれ算出された上記棒状体から当該超音波受信部までの距離によって上記棒状体の位置を求め、この位置をプロセッサシステムに入力するようにし、あるいはさらに、上記棒状体に、長さ方向の異なる位置に上記超音波発生部とは異なる周波数の超音波を上記点滅と同期して発生する第 2 の超音波発生部を設けて構成する。

〔産業上の利用分野〕

プロセッサシステムへの指示位置のデータを入力するためのデータ入力方式に関し、特に、指揮棒や指示棒などによる指示位置の入力に好適なデータ入力方式に関するものである。

〔従来の技術〕

プロセッサシステムを用いて音楽を演奏する場

合には、例えば既に記録されている演奏データによる単純な再演奏、MIDI 出力機能などのデータ出力機能を有する楽器などを使用した演奏、あるいはコンピュータなどへのデータ入力に慣用されているキーボードやマウスなどを用いて入力されたデータによる演奏が行なわれている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上記の再演奏を行う場合に、テンポやリズムなどの演奏内容に変化を付けようとすると、記録されているデータを再構成する必要がある。

また、データ出力機能を有する楽器によって演奏する場合には通常の楽器を操作するのと同様またはそれ以上の操作性は得られるが、これは少数の楽器を演奏するには有効であっても、例えばオーケストラのような多数の楽器による演奏を指揮するのには不向きであった。

さらに、コンピュータのキーボードあるいはマウスなどを用いる通常のプロセッサシステムへの

入力装置によって演奏データを与えることは可能であるが、このような手法は通常の楽器の演奏や演奏に対する指揮とは掛け離れたものとなり、演奏者や指揮者に違和感を与えてしまう。

一方、特開昭 63-223813 号公報には、例えば X 平面、Y 平面および Z 平面、あるいは X 軸、Y 軸および Z 軸上に指向性を持たせた複数の受光素子をそれぞれ配置し、指先などに装着した光源からの光を受光した受光素子の位置に基づいて上記光源の三次元位置をデータとして入力するようにしたデータ入力方式が記載されているが、このような方式においては各平面上あるいは各軸上に多数の受光素子を配置しなければならないため、構成が大規模かつ複雑になるという問題があった。

本発明は、簡単な構成によって三次元位置の入力を可能としたデータ入力方式を提供することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

少なくとも一端に発光部および超音波発生部を設けた棒状体と、上記発光部からの光を検出する少なくとも 1 つの受光部と上記超音波発生部からの超音波を受信する複数の超音波受信部とを備え、上記受光部が上記発光部からの光を受光した時刻と 1 つの上記超音波受信部が上記超音波発生部からの超音波を受信した時刻との時間差によって上記棒状体から当該超音波受信部までの距離を算出し、上記複数の超音波受信部でそれぞれ算出された上記棒状体から当該超音波受信部までの距離によって上記棒状体の位置を求め、この位置をプロセッサシステムに入力するようにした。

さらに、上記棒状体に、長さ方向の異なる位置に上記超音波発生部とは異なる周波数の超音波を上記点滅と同期して発生する第 2 の超音波発生部を設けて構成する。

〔作 用〕

第 1 図は本発明の原理を示すもので、同図(a)には本発明による入力操作手段を構成する指揮棒な

どの棒状体 B の一端に点滅する赤外線発光ダイオードなどの発光素子 P と上記の点滅と同期して間欠的に超音波を発生する超音波発生器 T とが隣接して設けられている。

なお、以下の説明では、便宜上これら発光素子 P と超音波発生器 T とが同一位置にあるものとする。

同図 (b) は上記の棒状体 B と共動して棒状体 B の位置、正確には発光素子 P と超音波発生器 T との位置を検出するための検出部の構成を示すもので、X 軸上に第 1 の超音波センサ  $S_1$  が、Y 軸上に第 2 の超音波センサ  $S_2$  が、また、Z 軸上に第 3 の超音波センサ  $S_3$  が設けられており、さらに、これらの軸の交点である原点には赤外線センサなどの受光素子 R が配置されている。

なお、上記の各超音波センサ  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$  が一直線上になれば足りるので、これらの X 軸、Y 軸および Z 軸が直交する必要はなく、また、超音波センサは 3 つ以上設けてもよい。

さらに、受光素子 R も各軸の交点である原点に

設ける必要はないが、棒状体 B の発光素子 P からの光を操作者の蔭になったりして受光できなくなることがないように位置に設けることが望ましい。

第 1 図 (b) に点 A として示した位置に棒状体 B の発光素子 P と超音波発生器 T とが位置すると、受光素子 R が棒状体 B の発光素子 P からの光を受光した時刻と第 1 ないし第 3 の超音波センサ  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$  が棒状体 B の超音波発生器 T からの超音波を受信した時刻との時間差によって棒状体 B の一端から第 1 ないし第 3 の超音波センサ  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$  までの距離  $r_1$ 、 $r_2$ 、 $r_3$  をそれぞれ算出することができる。

したがって、例えばこれらの距離  $r_1$ 、 $r_2$ 、 $r_3$  を半径とする 3 つの球面の交点の座標を求めることによって棒状体 B の先端の位置を得ることができ、これを三次元位置の入力データとしてプロセッサに供給することができる。

第 1 図 (c) は棒状体 B' の握り部に近接して第 2 の超音波発生器 T' を追加した場合を示すものであって、この棒状体 B' の先端部に設けた超音波

発生器 T とこの第 2 の超音波発生器 T' とが発生する超音波の周波数は、例えば 40 KHz と 20 KHz のように異なる周波数としておく。

なお、この 2 つの超音波発生器 T、T' の発振周波数は、ドップラー効果による周波数変移を考慮しても両周波数が区別できる周波数であればよい。

そして、検出部の第 1 ないし第 3 の超音波センサ  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$  が、受光素子 R が棒状体 B' の発光素子 P からの光を受光してから超音波を受信するまでの時間を上記の周波数ごとに検出するように構成すれば、棒状体 B' の先端部および握り部の位置をそれぞれ独立して求めることができ、さらに、この先端部と握り部の位置とを結ぶ線によってこの棒状体 B' の傾きを得ることができる。

また、第 1 図 (b) に示した棒状体 B の超音波発生器 T から第 1 ないし第 3 の超音波センサ  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$  が受信した超音波の周波数を検出するようにしておけば、ドップラー効果によってこの超音波発生器 T、すなわち棒状体 B の先端部の移動速度

を求めることができ、同様にして、同図 (c) に示した棒状体 B' の先端部および握り部における移動速度もそれぞれ求めることができる。

上述の説明からも明かなように、発光素子 P と受光素子 R および／または各超音波発生器 T、T' と第 1 ないし第 3 の超音波センサ  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$  とを互いに逆に配置することができる。

すなわち、第 1 図 (b)、(c) の棒状体 B、B' の発光素子 P に代えて受光素子 R を設けるとともに、第 1 図 (b) 図示の検出部における受光素子 R に代えて発光素子 R を設け、また、第 1 図 (c) 図示の検出部における第 1 ないし第 3 の超音波センサ  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$  に代えてそれぞれ超音波発生器を設けるとともに、棒状体 B の各超音波発生器 T、T' に代えて超音波センサを設けてもよい。

#### 〔実施例〕

第 2 図は 1 人の操作者によって電子楽器を用いたオーケストラ演奏を行うようにした本発明の実施例を示す図であり、第 1 図の構成要素に対応す

る構成要素には第1図の同一符号が付してある。

第1図(c)について説明した指揮棒としての棒状体B'は、その先端部に赤外線発光ダイオードなどの発光素子Pを含む発光部と第1の超音波発生器Tを、また、握り部に近接して第2の超音波発生器T'を備えており、発光素子Pと第1および第2の超音波発生器T、T'とは同一周波数で互いに同期して発光あるいは超音波を断続して出力する。

このとき、第1の超音波発生器Tからは、例えば40KHz、第2の超音波発生器T'からは、例えば20KHz程度の互いに異なった周波数の超音波が出力されるように構成する。

操作者Mはオーケストラの指揮者のようにこの棒状体B'を操作する。

この棒状体B'の上記発光素子Pからの光は受光素子Rで受光されて増幅・整形回路10によって増幅・波形整形が行われ、また、第1ないし第3の超音波センサS<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>、S<sub>3</sub>によって受信された棒状体B'の第1および第2の超音波発生

器T、T'からの超音波信号は上記超音波センサS<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>、S<sub>3</sub>にそれぞれ対応する超音波信号処理部20<sub>1</sub>、20<sub>2</sub>、20<sub>3</sub>に入力される。

これら超音波信号処理部20<sub>1</sub>、20<sub>2</sub>、20<sub>3</sub>はいずれも同一の構成を有するものであるため、第2図では超音波信号処理部20<sub>1</sub>についてのみの構成要素に符号を付してあり、第1の超音波センサS<sub>1</sub>で受信された超音波信号は増幅・整形回路21で増幅・整形された後、周波数変移測定回路22および時間差測定回路23に送られる。

この周波数変移測定回路22においては、受信した超音波信号の周波数と予め定められている棒状体B'の第1および第2の超音波発生器T、T'の発生周波数との差を求め、ドップラー効果によって生じるこの周波数差から棒状体B'の上記超音波発生器T、T'の移動速度を算出するためにこの周波数差の値をプロセッサ30に送出する。

上記の時間差測定回路23においては、上記受光素子Rで受光され、増幅・整形回路10によって増幅・波形整形が行われた信号の立上りの時

刻と増幅・整形回路21で増幅・整形された第1の超音波センサS<sub>1</sub>で受信された超音波の立上りの時刻との時間差を求め、作用の項で説明したように第1および第2の超音波発生器T、T'の位置を得るために各超音波信号処理部20<sub>1</sub>、20<sub>2</sub>、20<sub>3</sub>からのこの時間差を上記プロセッサ30に供給する。

このプロセッサ30では、受光素子Rで受光された光の立上りの時刻と第1ないし第3の超音波センサS<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>、S<sub>3</sub>で受信された超音波の立上りの時刻との時間差および上記のドップラー効果によって生じる周波数差とから棒状体B'の第1および第2の超音波発生器T、T'のそれぞれの位置および移動速度を算出し、さらに、このようにして算出した値から棒状体B'の傾きなどを算出する。

このように棒状体B'の位置、速度および傾きなどを、例えば0.1秒程度の時間間隔で求めることにより、プロセッサ30に棒状体B'の状態のデータを連続的に入力することができるので、指

示を与えるべき楽器に相当するパート、テンポ、音量、歯切れなどを予め用意した変換テーブルを用いて制御することができる。

この変換テーブルの例としては、棒状体B'の向きを上記パートの選択の指示とし、棒状体B'の先端が元の位置に戻る時間をそれが長いほどテンポを遅らせるなどのテンポの指示に、また、過去1秒間などの期間における棒状体B'の先端の移動範囲が大きいほど音量を大きくするなど棒状体B'の先端の移動範囲を強さの指示に、さらに、過去1秒間における棒状体B'の先端の速度変化が大きい程演奏の歯切れをよく、逆に速度変化が小さい程演奏を滑らかにするなど所定の期間における棒状体B'の先端の移動範囲を歯切れの制御の指示にすることができる。

このような指示によって得られたデータ、あるいはこのような指示によって得られたデータによって適宜の媒体に記録されている音楽データを変更したデータを音源40<sub>1</sub>、40<sub>2</sub>、・・・、40<sub>n</sub>にそれぞれ供給して楽音信号を発生させると

ともに、例えばミキサー50によってこれら楽音信号を混合した後、増幅器60によって増幅して、例えばステレオ方式に配置された2つのスピーカ70, 70から楽音を出力させる。

したがって、操作者Mはオーケストラを指揮するのと同様な棒状体B'の操作によって楽音の発生・再生をコントロールすることができる。

上述の実施例では、本発明によるデータ入力方式を電子発音楽器による演奏に適用した例で説明したが、本発明はこのような利用に限らず、例えば棒状体を黒板などを指し示す指示棒として用いることによって、CAIシステムなどのテレビジョン画像上での指示に利用できることはいうまでもない。

#### (発明の効果)

本発明によれば、光の速度と音波の速度の差を利用して棒状体の先端あるいは先端および握り部までの基準位置からの距離を複数求め、これから3次元の位置データを得るようにしたので、装置

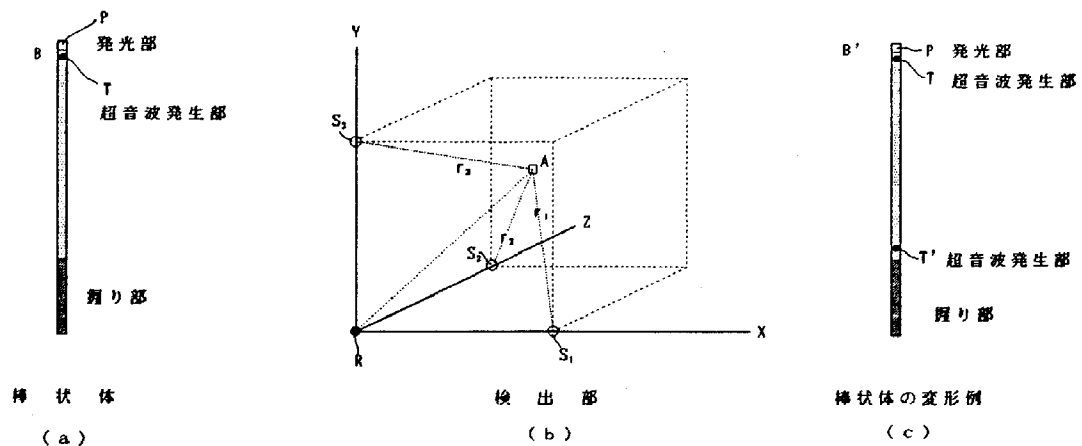
を簡単なものとすることができるばかりでなく、ドップラー効果を利用することによって移動速度も検出できるため、この移動速度も入力データとして利用できる。

また、棒状体の長さ方向の異なる位置に複数の超音波発生部を設けたので、棒状体の傾きを求めることができるため、この棒状体の傾きも入力データとして利用できるという格別の効果を達成することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

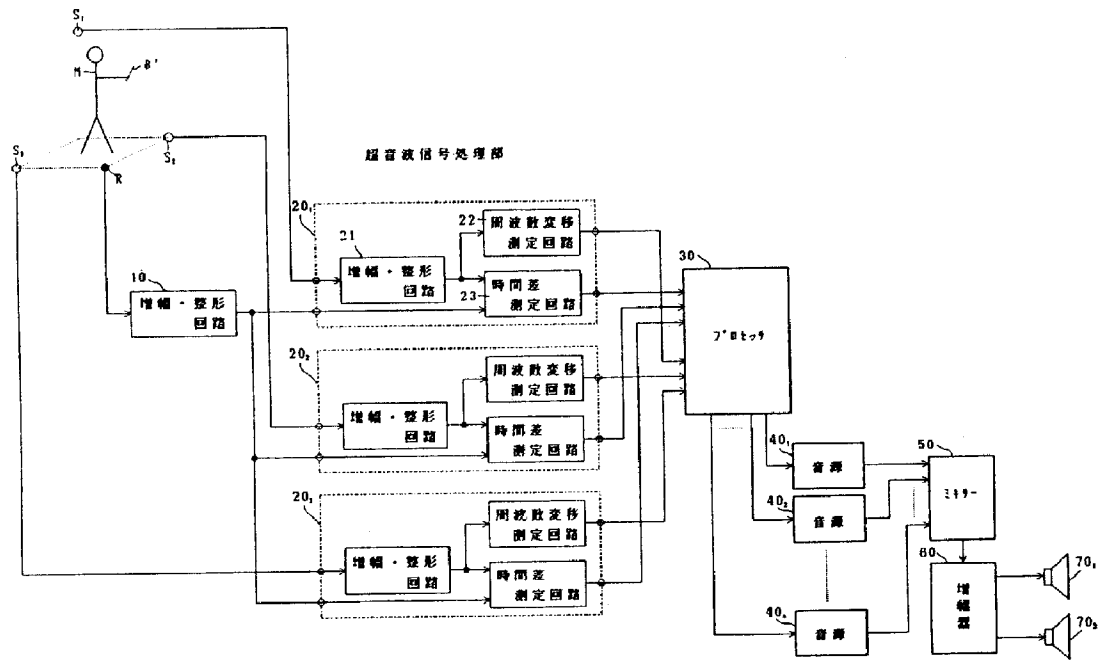
第1図は本発明の原理を示す図、

第2図は本発明を音楽の指示に適用した実施例の構成を示すブロック図である。



原理図

図1



実施例

第 2 図